

## REMARKS

By this amendment, Applicants have amended the claims to more clearly define their invention. In particular, claims 3 and 6 have been amended to delete the "preferably" limitations and recite these limitations in new claims 21 and 22. The dependency of claim 5 has been amended to provide antecedent basis for the phrase "impact-sensitive explosive substance." Claims 10 and 11 have been amended to be in proper form and eliminate the expressions deemed indefinite by the Examiner. Applicants have also added claims 12-20 to define further aspects of the invention.

The foregoing amendments to claims 10 and 11 are supported by, e.g., page 2, lines 4-8 of Applicants' specification. New claims 12-20 are supported by, e.g., page 1, lines 10-26 of Applicants' specification.

In view of the foregoing amendments to claims 3, 6, 10 and 11, reconsideration and withdrawal of the rejections of claims 3, 6 and 10 under 35 U.S.C. 112, second paragraph, and the rejection of claim 11 under 35 U.S.C. 101 are requested.

Claims 1-6, 10 and 11 stand rejected under 35 U.S.C. 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 5,167,763 to Mei et al. Applicants traverse this rejection and request reconsideration thereof.

The present invention relates to a propellant charge (see claims 1-9 and 18-22), especially to a propellant charge that can be used in a priming cap (see claims 10 and 15-17) for a weapons training system (see claims 11-14). According to the present invention, the propellant charge contains a soft friction agent. See, claim 1. The soft friction agent may be selected from the group of marble, calcite, dolomite, soft carbonites and/or mixtures thereof. See, e.g., claim 2. More specifically, the propellant charge can contain at least one impact-sensitive explosive substance as a heavy-metal free-priming compound and the soft friction agent. See, e.g., claim 4. More preferably, the propellant charge does not include a reducing agent or oxidizing

agent. That is, the propellant charge can consist essentially of an impact-sensitive explosive substance and a soft friction agent. See, e.g., claims 12-20.

Propellant charges react to form predominantly gaseous constituents, which can be employed to initiate fast processes, e.g., to accelerate projectiles. On the other hand, initiating mixtures or initiating charges serve to initiate pyrotechnique mixtures or charges as well as propellant charges. Propellant charges, on one hand, and initiating charges or initiating mixtures, on the other hand, have different functions.

The patent to Mei et al. discloses a nontoxic primer mix for use in a percussive primer, especially of the Boxer type which principally comprises diazondinitrophenol and boron. The composition may also contain calcium carbonate or strontium nitrate as an oxidizer, a nitrate ester as a fuel, and tetrazene as a secondary explosive. The composition of Mei et al. is clearly a priming composition for initiating charges. See, e.g., column 1, lines 6-8 and column 2, lines 5-7 of Mei et al. Thus, the Mei et al. patent does not relate to a propellant charge, as presently claimed, but a primer or an initiating charge. For this reason alone, it is submitted the Mei et al. does not anticipate the presently claimed invention.

Moreover, clearly the Mei et al. patent does not disclose a priming cap comprising the presently claimed propellant charge provided in a primer cap and, in addition, a primary priming cap for igniting the propellant charge. See claims 10 and 15-17 in Mei et al., the composition is the primer, and the Mei et al. patent would not suggest the use of the composition as a propellant charge with an additional primary priming cap. Moreover, the Mei et al. patent does not disclose such a priming cap in a weapons training system as set forth in claims 11-14. Therefore, the Mei et al. does not anticipate claims 10-17 for these additional reasons.

Moreover, it is submitted the Mei et al. patent does not anticipated newly added claims 18-22.

Claims 1-6 stand rejected under 35 U.S.C. 102(e) as allegedly being anticipated by U.S. Patent Application Publication No. 2002/0179209 A1 to Hagel et al. Applicants traverse this rejection and request reconsideration thereof.

The Hagel et al. publication discloses lead-free and barium-free initiating charges with primary or initiating explosives mixed with oxygen-supplying substances. Despite an apparent translation error in connection with the phrase "propellant charges," the Hagel et al. publication clearly relates to initiating charges. In this regard, paragraph 0018 describes an example in which the charge is used for an anvil percussion cap and paragraph 0023 describes an example in which the charge is used for rim-fire cartridges. Thus, one of ordinary skill in the art would understand that the Hagel et al. patent relates to initiating charges. This is also evident by German priority application 195 40 278.2, priority of which is claimed in the Hagel et al. publication. A copy of the German publication of that priority application and an English translation thereof are attached. As can be clearly seen, the composition of Hagel et al. is an initiating charge, not a propellant charge, as presently claimed. Accordingly, claims 1-6 are patentable at least for this reason.

Moreover, we respect to dependent claim 3, the Hagel et al. publication discloses that inert substances such as binders, adhesives, dyes, passivators, and/or substances for characterizing odor can be contained in amounts of 0 to 20 wt. % based on the total mixture, and mentions calcium carbonate, titanium dioxide and/or white boron nitrate as examples. As set forth in claim 3 of the subject application, however, the soft friction agent is contained in the propellant charge in an amount of 30 – 90% by weight. The Hagel et al. publication does not disclose a percentage over 20% by weight for all of the inert substances. Accordingly, claim 3 is patentable for this additional reasons.

Applicants submit newly added claims 12-22 are also patentable over Hagel et al.

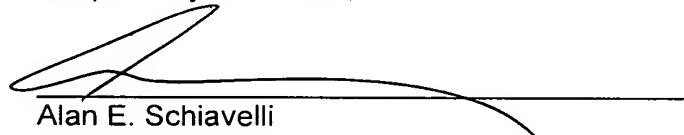
Claims 7-9 stand rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Hagel et al. in view of U.S. Patent No. 1,406,176 to Fairburn. Applicants traverse this rejection and request reconsideration thereof.

The Fairburn patent relates to improvements in a process of treating match compositions and the product thereof. Since the Fairburn patent relates to match compositions well the Hagel patent relates to initiating charges, it is submitted there would have been no motivation to combine the teachings of these documents. Moreover, it is submitted the Fairburn patent does not remedy any of the basic deficiencies noted above with respect to Hagel et al. Accordingly, the presently claimed invention is patentable over the proposed combination of Hagel et al. and Fairburn.

In view of the foregoing amendments and remarks, favorable reconsideration and allowance of all the claims now in the application are requested.

Please charge any shortages in the fees due in connection with the filing of this paper, including extension of time fees, to Deposit Account No. 01-2135 (306.45171X00) and please credit any excess fees to such deposit account.

Respectfully submitted,



Alan E. Schiavelli  
Registration No. 32,087  
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

AES/at  
Attachments  
(703) 312-6600

(19) **Federal Republic of Germany** (12) **Offenlegungsschrift** (51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

[Unexamined patent application] **C 06 C 9/00**

(10) **DE 195 40 278 A1** **C 06 B 25/04**

[Eagle device] (21) File number: **195 40 278.2** **C 06 B 31/28**

(22) Application date: **October 28, 1995** **C 06 B 33/08**

**German Patent Office** (43) Date opened for public inspection: **April 30, 1997**

DE 195 40 278 A1

(71) Applicant: Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und Systemtechnik, 53840 Troisdorf, DE	(72) Inventors: Hagel, Rainer, Dr., 91058 Erlangen, DE; Redecker, Klaus, Dr., 90431 Nuremberg, DE
(74) Representative: Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col., 50687 Cologne	(56) Publications considered in assessing patentability: DE 33 21 943 A1 EP 01 29 081 A1 US 46 81 082 A EP 06 80 486 A1 US 53 53 707 A

## (54) Lead- and Barium-Free Initiating Charges

(57) The invention relates to lead- and barium-free initiating charges having initiating explosives mixed with oxygen-supplying substances, which are characterized in that the initiating explosives are selected from alkali metal and/or alkali-earth metal salts of dinitrobenzofuroxans and the oxygen-supplying substances are selected from metal peroxides, nitrates of ammonium, guanidine, aminoguanidine, triaminoguanidine, dicyanodiamidine, as well as the elements sodium, potassium, magnesium, calcium, cerium and/or multivalent metal oxides. The initiating charges according to the invention exhibit enhanced stability over known pollutant-free initiating charges.

DE 195 40 278 A1

**The information that follows is taken from the documents filed by the applicant**

## Description

The invention relates to lead- and barium-free initiating charges having initiating explosives mixed with oxygen-supplying substances.

The use of zinc peroxide as sole or partial oxidizer in explosive-containing or pyrotechnic mixtures is known from EP-0 031 045 B1.

EP-0 129 081 B1 describes lead- and barium-free initiating charges made from initiating explosives mixed with zinc peroxide as oxidizer, which contain as initiating explosives strontium salts of mono- and/or dinitrodihydroxydiazobenzene in contents between 5 and 70% by weight mixed with passivators as well as, additionally, tetrazene in quantities up to 30% by weight and zinc peroxide in quantities between 10 and 70% by weight, in each case relative to the total mixture.

Known initiating charges contain as initiating explosives compounds, in particular of lead, that are derived from trinitropolyphenols, such as for example trinitrophenol, trinitroresorcinol or hydrazoic acid. What is more, initiating charges that contain double salts of lead, for example the hypophosphite nitrate, are known. Upon the ignition of these initiating charges, elevated concentrations of lead and its compounds occur in the ambient air, which concentrations exceed the permissible concentration limits after only a few shots. Solutions comprising heavy-metal-free initiating explosives have been proposed before. Diazodinitrophenol in particular has found acceptance as one such. Initiating charges containing diazodinitrophenol, for example with zinc peroxide as the oxygen-supplying substance, exhibit, however, very intense gas-pressure shocks caused by the vigorously reacting diazodinitrophenol. This can lead to malfunctions of the firearm or perturbations of the internal and external ballistics. In addition, diazodinitrophenol exhibits an elevated thermal reactivity.

The subject of the invention is thus improved lead- and barium-free initiating charges having initiating explosives mixed with oxygen-supplying substances.

A first embodiment for solving the above-named problem therefore comprises lead- and

barium-free initiating charges having initiating explosives mixed with oxygen-supplying substances, which are characterized in that the initiating explosives are selected from alkali metal and/or alkali-earth metal salts of dinitrobenzofuroxans and the oxygen-supplying substances are selected from metal peroxides, nitrates of ammonium, guanidine, aminoguanidine, triaminoguanidine, dicyanodiamidine, as well as the elements sodium, potassium, magnesium, calcium, cerium and/or multivalent metal oxides.

The initiating charges according to the invention exhibit a stability in humid/warm storage that is improved over the existing art.

Along with the known salts of mono- and/or dinitrodihydroxydiazobenzene, diazodinitrophenol, triazole compounds and tetrazole compounds, for example the salts of nitrotriazolone, the salts of dinitrobenzofuroxan, in particular the potassium salt, can be used as initiating explosive in the sense of the invention. As organic compounds with azide functional groups the following should be mentioned in particular: cyanuric acid triazide, triazidotrinitrobenzene, styphnol diazide or 2-picryl-5-nitrotetrazole.

According to the invention, the initiating explosives are preferably used in a content of 5 to 70% by weight, in particular 30 to 60% by weight, relative to the total mixture.

Besides the metal peroxide zinc peroxide, known per se from the existing art, further oxygen-supplying substances can be used as oxygen-supplying substances. For example, the following can be used in the initiating charge as further substances in this sense: tin dioxide, cerium dioxide, tungsten trioxide and/or nitrates of ammonium, guanidine, aminoguanidine, triaminoguanidine, dicyanodiamidine, as well as the elements sodium, potassium, magnesium, calcium, cerium, in particular potassium nitrate or basic cerium nitrates. The quantity of oxygen-supplying substances in the initiating charges according to the invention can vary, for example, between 5 and 70% by weight relative to the total mixture. Particularly preferred in the sense of the

invention is a quantity of 8 to 60% by weight of oxygen-supplying substances. The substance can be used both in the fine-grained as well as in the coarse-grained state. Fine-grained substances having a mean particle size of approximately 10  $\mu\text{m}$  are preferably used when the initiating charges are employed as compacted charges, while coarse-grained substances with a particle size of roughly 30  $\mu\text{m}$  are particularly suitable for less strongly compacted charges, for example in rimfire charges.

According to the invention, the initiating charges can furthermore contain sensitizers, reducing agents, friction agents, secondary explosives and/or inert substances.

In the case where sensitizers are present, preferably tetrazene, contents of 0 to 30% by weight relative to the total mixture can be present.

Reducing agents that make a contribution to the reaction are suitable in initiating charges according to the invention for improving the initiating power and, in part, also effect an increase in the mechanical sensitivity. Suitable substances are preferably selected from carbon and/or metal powders, in particular of boron, aluminum, cerium, titanium, zirconium, magnesium and silicon, metal alloys, in particular cerium-magnesium, cerium-silicon, titanium-aluminum, aluminum-magnesium, calcium silicide and metal sulfides, in particular antimony sulfide and molybdenum sulfide, as well as metal hydrides, for example titanium hydride, in particular in a content of 0 to 20% by weight relative to the total mixture. Some reducing agents can simultaneously perform the function of a friction agent as well, such as for example antimony sulfides or calcium silicides. While the content of the reducing agents in the initiating charge can be 0 to 20% by weight, friction agents that do not take part in the reaction during ignition can be present in initiating charges according to the invention in quantities of up to 45% by weight relative to the total mixture. Such friction agents are known per se; one example is glass powder.

Secondary explosives such as for example nitrocellulose or pentaerythritol tetranitrate are suitable in particular as further components that make a contribution to the reaction. Further examples are octogen and hexogen as well as amino compounds of nitrated aromatics, for example of trinitrobenzene, such as mono-, di- or

triaminotrinitrobenzene or aminohexanitrodiphenyl, furthermore the acylation products of these compounds such as for example hexanitrooxanilide or hexanitrodiphenylurea. Further members of this class of secondary explosives are for example hexanitrostilbene, hexanitrodiphenyloxide, hexanitrodiphenylsulfide, hexanitrodiphenylsulfone and hexanitrodiphenylamine as well as tetranitrocarbazole, tetranitroacridone or polyvinyl nitrate as well as nitrotriazolone and its compounds. The content of these substances in the initiating charge can be 0 to 30% by weight relative to the total mixture.

Suitable as inert substances in initiating charges according to the invention are substances known per se that are also frequently used to modify the properties of these charges to the intended purpose in question. Here binders, adhesives, colorants, passivators and/or odor characterization agents, which preferably can be contained in a content of 0 to 20% by weight relative to the total mixture, should be mentioned in particular. Examples are calcium carbonate, titanium dioxide and/or white boron nitride.

In order to improve and characterize the odor of the fumes from the charge, odor characterization agents suitable for withstanding the thermal stress during the shot can be added to the charge mixture or the binder as well as to the charge covering. It has been found in this connection in particular that vanillin satisfies these properties.

The initiating charges according to the invention are manufactured according to methods known per se by screening of the dry mixture or kneading of the mixture moistened with water. The metering of the mass moistened with water can be effected by rubbing into perforated plates or by continuous extrusion.

## Examples

### Example 1

This example describes an initiating charge for an anvil-type initiating cap for a charge load mass of 20 mg.

A mixture of 45 parts by weight potassium dinitrobenzfuroxanate, 5 parts by weight tetrazene, 30 parts by weight zinc peroxide, 15 parts by

weight tin dioxide and 5 parts by weight titanium was homogenized with 22 parts by weight water and metered by rubbing into perforated plates. Drying and compaction followed insertion into initiating caps.

In humid/warm storage for 7 days at a temperature of 71 °C and a relative humidity of 90%, the initiator mixtures according to the invention displayed better stability than a conventional diazole-containing initiating charge. In an investigation of sensitivity, no expulsion of the initiating cap from the shells was observed.

#### Comparative Example 1

A water-moistened mixture of 40 parts by weight diazodinitrophenol, 15 parts by weight tetrazene, 8 parts by weight zinc peroxide, 35 parts by weight glass powder (120 to 170 µm) and 2 parts by weight Adhesin® (adhesive) was injected into .22 long rifle rimfire shells in a load mass of 18 mg.

For reliable complete initiation, the initiating charge required as isolation a coating of 3 to 4 mg of Vinnapas® Å50, which contained 0.2 mg of vanillin for odor characterization.

#### Example 2

Similarly to Example 1, an initiating charge for .22 long rifle rimfire shells, charge load mass 16 mg, was fabricated. A mixture of 47 parts by weight potassium dinitrobenzofuroxanate, 10 parts by weight tetrazene, 8 parts by weight zinc peroxide, 34 parts by weight glass powder (90 to 200 µm) and 1 part by weight Adhesin® (adhesive) was worked similarly to Example 1.

The initiating charge initiated completely without a coating as isolation and achieved internal and external ballistics comparable to that of commercial ammunition.

#### Claims

1. Lead- and barium-free initiating charges having initiating explosives mixed with oxygen-supplying substances, characterized in that the initiating explosives are selected from alkali metal and/or alkali-earth metal salts of dinitrobenzofuroxans and the oxygen-supplying

substances are selected from metal peroxides, nitrates of ammonium, guanidine, aminoguanidine, triaminoguanidine, dicyanodiamidine, as well as the elements sodium, potassium, magnesium, calcium, cerium and/or multivalent metal oxides.

2. Initiating charges according to Claim 1 having a content of initiating explosives of 5 to 70% by weight, in particular 30 to 60% by weight relative to the total mixture.

3. Initiating charges according to Claim 1 having a content of oxygen-supplying substances from 5 to 70% by weight, in particular 8 to 60% by weight relative to the total mixture.

4. Initiating charges according to Claim 1, characterized in that the metal peroxide is zinc peroxide.

5. Initiating charges according to Claim 1, characterized in that the metal oxides are selected from cerium dioxide, tungsten trioxide and/or tin dioxide.

6. Initiating charges according to Claim 1 further containing sensitizers, reducing agents, friction agents, secondary explosives and/or inert substances.

7. Initiating charges according to Claim 6 containing tetrazene as sensitizer, in particular in a content of 0 to 30% by weight relative to the total mixture.

8. Initiating charges according to Claim 6, the reducing agents being selected from carbon, metal powders, in particular of boron, aluminum, cerium, titanium, zirconium, magnesium and/or silicon, metal alloys, in particular cerium-magnesium, cerium-silicon, titanium-aluminum, aluminum-magnesium, calcium silicide and metal sulfides, in particular antimony sulfide and/or molybdenum sulfide, as well as metal hydrides, for example titanium hydride, in particular in a content of 0 to 20% by weight relative to the total mixture.

9. Initiating charges according to Claim 6 containing glass powder as friction agent, in

particular in a content of 0 to 45% by weight relative to the total mixture.

10. Initiating charges according to Claim 6, the secondary explosives being selected from hexogen, octogen and amino compounds of nitrated aromatics, in particular in a content of 0 to 30% by weight relative to the total mixture.

11. Initiating charges according to Claim 6, the inert substances being selected from binders, adhesives, colorants, passivators and/or odor characterization agents, in particular in a content of 0 to 20% by weight relative to the total mixture.

12. Initiating charges according to Claim 11, the odor characterization agent being vanillin.

④ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 40 278 A 1

⑤ Int. Cl. 6:  
**C 06 C 9/00**  
C 06 B 25/04  
C 06 B 31/28  
C 06 B 33/08

⑪ Aktenzeichen: 195 40 278.2  
⑫ Anmeldetag: 28. 10. 95  
⑬ Offenlegungstag: 30. 4. 97

DE 195 40 278 A 1

⑪ Anmelder:

Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und Systemtechnik, 53840 Troisdorf, DE

⑭ Vertreter:

Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col., 50887 Köln

⑫ Erfinder:

Hagel, Rainer, Dr., 91058 Erlangen, DE; Rödecker, Klaus, Dr., 90431 Nürnberg, DE

⑮ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	33 21 843 A1
- EP	01 29 081 A1
US	45 81 082 A
EP	05 80 486 A1
- US	53 53 707 A

⑯ Blei- und Barium-freie Anzündsätze

⑰ Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Blei- und Barium-freie Anzündsätze mit Initialexplosivstoffen im Gemisch mit Sauerstoff-liefernden Substanzen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Initialexplosivstoffe aus Alkali-metall- und/oder Erdalkalimetallsalzen von Dinitrobenzofuranen und die Sauerstoff-liefernden Substanzen aus Metallperoxyden, Nitraten von Ammonium, Guanidin, Amino-guanidin, Triaminoguanidin, Dicyandiamidin sowie den Elementen Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Cer und/oder mehrwertigen Metalloxiden ausgewählt sind. Die erfindungsgemäßen Anzündsätze weisen eine erhöhte Stabilität gegenüber bekannten schadstofffreien Anzündsätzen auf.

DE 195 40 278 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03.97 702 018/388

5/25

## DE 195 40 278 A1

1  
Beschreibung

Gegenstand der Erfindung sind Blei- und Barium-freie Anzündsätze mit Initialexplosivstoffen im Gemisch mit Sauerstoff-liefernden Substanzen.

Aus der EP-0 031 045 B1 ist die Verwendung von Zinkperoxid als alleiniges oder anteiliges Oxidationsmittel in sprengstoffhaltigen oder pyrotechnischen Gemischen bekannt.

Die EP-0 129 081 B1 beschreibt Blei- und Barium-freie Anzündsätze aus Initialexplosivstoffen im Gemisch mit Zinkperoxid als Oxidationsmittel, die als Initialexplosivstoffe Strontiumsalze des Mono- und/oder Dinitrodihydroxydiazobenzols in Anteilen zwischen 5 und 70 Gew.-% im Gemisch mit Passivatoren sowie zusätzlich noch Tetrazen in Mengen bis zu 30 Gew.-% und Zinkperoxid in Mengen zwischen 10 und 70 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgemisch, enthalten.

Bekannte Anzündsätze enthalten als Initialexplosivstoffe Verbindungen, insbesondere des Bleis, die sich von Trinitropolyphenolen, wie beispielsweise Trinitrophenol, Trinitroresorcin oder der Stickstoffwasserstoffsäure ableiten. Darüber hinaus sind auch Anzündsätze bekannt, die Doppelsalze des Bleis, zum Beispiel Hypophosphitnitrat, enthalten. Beim Abbrand dieser Anzündsätze treten erhöhte Konzentrationen an Blei und seinen Verbindungen in der Umgebungsluft auf, die die zulässigen Grenzkonzentrationen bereits nach geringer Schußzahl erreichen. Es wurden bereits Lösungen vorgeschlagen, die aus Schwermetallfreien Initialexplosivstoffen bestehen. Als solches hat sich insbesondere Diazodinitrophenol durchgesetzt. Die Diazodinitrophenol-haltigen Anzündsätze, beispielsweise mit Zinkperoxid als Sauerstoff-liefernde Substanz, zeigen jedoch sehr starke Gasdruckstöße, die durch das heftig reagierende Diazodinitrophenol verursacht sind. Dies kann zu Störungen der Funktion in der Waffe oder der Innen- und Außenballistik führen. Daneben zeigt Diazodinitrophenol eine erhöhte thermische Reaktivität.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind somit verbesserte Blei- und Barium-freie Anzündsätze mit Initialexplosivstoffen im Gemisch mit Sauerstoff-liefernden Substanzen.

Eine erste Ausführungsform zur Lösung des vorgenannten Problems besteht daher in Blei- und Barium-freien Anzündsätzen mit Initialexplosivstoffen im Gemisch mit Sauerstoff-liefernden Substanzen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Initialexplosivstoffe aus Alkalimetall- und/oder Erdalkalimetallsalzen von Dinitrobenzofuroxanen und die Sauerstoff-liefernden Substanzen aus Metallperoxyden, Nitraten von Ammonium, Guanidin, Aminoguanidin, Triaminoguanidin, Dicyandiamidin sowie den Elementen Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Cer und/oder mehrwertigen Metalloxiden ausgewählt sind.

Die erfindungsgemäßen Anzündsätze weisen bei Feucht-/Warmlagerung eine verbesserte Stabilität gegenüber dem Stand der Technik auf.

Als Initialexplosivstoff im Sinne der vorliegenden Erfindung können neben den bekannten Salzen von Mono- und/oder Dinitrodihydroxydiazobenzol, Diazodinitrophenol, Triazol- und Tetrazolverbindungen, beispielsweise die Salze des Nitrotriazolons, die Salze von Dinitrobenzofuroxan, insbesondere das Kaliumsalz, eingesetzt werden. Als organische Verbindungen mit funktionellen Azidgruppen ist insbesondere das Cyanursäuretriazid, Triazidotrinitrobenzol, Styphnyldiazid oder das 2-Pikryl-5-nitrotetrazol zu erwähnen.

## 2

Erfindungsgemäß werden die Initialexplosivstoffe vorzugsweise in einem Anteil von 5 bis 70 Gew.-%, insbesondere 30 bis 60 Gew.-% bezogen auf die Gesamt-mischung eingesetzt.

Als Sauerstoff-liefernde Substanzen sind neben dem aus dem Stand der Technik ans ich bekannten Metallperoxid Zinkperoxid auch weitere Sauerstoff-liefernde Substanzen einsetzbar. Als weitere Substanzen in diesem Sinne können im Anzündsatz beispielweise eingesetzt werden: Zinndioxid, Cerdioxid Wolframtrioxid und/oder Nitrate von Ammonium, Guanidin, Aminoguanidin, Triaminoguanidin, Dicyandiamidin sowie den Elementen Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Cer, insbesondere Kaliumnitrat oder basische Cernitrate. Die Menge an Sauerstoff-liefernden Substanzen in den erfindungsgemäßen Anzündsätzen kann beispielsweise zwischen 5 und 70 Gew.-%, bezogen auf die Gesamt-mischung, schwanken. Besonders bevorzugt im Sinne der Erfindung ist eine Menge von 8 bis 60 Gew.-% der Sauerstoff-liefernden Substanzen. Die Substanz kann sowohl in feinkörnigem Zustand als auch grobkörnig eingesetzt werden. Feinkörnige Substanzen mit einer mittleren Korngröße von ca. 10 µm werden vorzugsweise dann eingesetzt, wenn die Anzündsätze als verpreßte Ladungen verwendet werden, während grobkörnige Substanzen mit einer Korngröße von etwa 30 µm für weniger stark verdichtete Ladungen, beispielsweise in Randfeuersätzen besonders geeignet sind.

Erfindungsgemäß können die Anzündsätze weiterhin Sensibilisatoren, Reduktionsmittel, Frikitionsmittel, Sekundärsprengstoffe und/oder Inertstoffe enthalten.

Im Falle der Anwesenheit von Sensibilisatoren, vorzugsweise Tetrazen, können Anteile von 0 bis 30 Gew.-%, bezogen auf die Gesamt-mischung vorhanden sein.

Reduktionsmittel, die einen Beitrag zur Umsetzung liefern, eignen sich in den erfindungsgemäßen Anzündsätzen zur Verbesserung des Anzündvermögens und bewirken teilweise auch eine Erhöhung der mechanischen Empfindlichkeit. Geeignete Stoffe sind vorzugsweise ausgewählt aus Kohlenstoff und/oder Metallpulvern, insbesondere von Bor, Aluminium, Cer, Titan, Zirkon, Magnesium und Silizium, Metallellierungen, insbesondere Cer-Magnesium, Cer-Silizium, Titan-Aluminium, Aluminium-Magnesium, Calciumsilizid und Metallsulfiden, insbesondere Antimonsulfid und Molybdänsulfid sowie Metallhydride, beispielsweise Titanhydrid, insbesondere in einem Anteil von 0 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamt-mischung. Einige Reduktionsmittel können gleichzeitig auch die Funktion eines Frikitionsmittels erfüllen, wie beispielsweise Antimonsulfide oder Calciumsilizide. Während der Anteil der Reduktionsmittel im Anzündsatz 0 bis 20 Gew.-% betragen kann, können Frikitionsmittel, die nicht an der Umsetzung während des Abbrands teilnehmen in Mengen von bis zu 45 Gew.-%, bezogen auf die Gesamt-mischung, in den erfindungsgemäßen Anzündsätzen vorhanden sein. Solche Frikitionsmittel an sich sind bekannt; als Beispiel sei Glaspulver genannt.

Als weitere Komponenten, die einen Beitrag zur Umsetzung liefern, sind insbesondere Sekundärexpllosivstoffe geeignet, wie beispielsweise Nitrocellulose oder Pentaerythrittritantrit. Als weitere Beispiele seien Octogen und Hexogen genannt, sowie Aminoverbindungen von nitrierten Aromaten, beispielsweise des Trinitrobenzols, wie Mono-, Di- oder Triaminotrinitrobenzol oder Aminohekanitrodiphenyl, weiterhin die Acylierungsprodukte dieser Verbindungen wie beispielsweise

## DE 195 40 278 A1

3

Hexanitrooxanilid oder Hexanitrodiphenylharstoff. Ferner zählen beispielsweise zu diesen Sekundärexplosivstoffen Hexanitrostilben, Hexanitrodiphenyloxid, Hexanitrodiphenylsulfid, Hexanitrodiphenylsulfon und Hexanitrodiphenylamin sowie Tetranitrocbazol, Tetranitroacridon oder Polyvinylnitrat sowie Nitrotriazolon und seine Verbindungen. Der Anteil dieser Stoffe am Anzündsatz kann 0 bis 30 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse ausmachen.

Als Inertstoffe eignen sich in den erfundungsgemäßen Anzündsätzen an sich bekannte Stoffe, die oft auch zur Abstimmung zur Eigenschaften dieser Sätze auf den jeweiligen Verwendungszweck miteingesetzt werden. Insbesondere seien hier Bindemittel, Klebstoffe, Farbstoffe, Passivatoren und/oder Mittel zur Geruchscharakterisierung erwähnt, die vorzugsweise in einem Anteil von 0 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse enthalten sein können. Beispielhaft seien hier Calciumcarbonat, Titandioxid und/oder weißes Bornitrid genannt.

Zur Verbesserung und Charakterisierung des Geruchs der Satzschwaden können der Satzmischung oder dem Bindemittel sowie der Satzabdeckung Mittel zur Geruchscharakterisierung beigesetzt werden, die geeignet sind, der thermischen Belastung während des Schusses zu widerstehen. Insbesondere wurde in dieser Hinsicht gefunden, daß Vanillin diese Eigenschaften erfüllt.

Die Herstellung der erfundungsgemäßen Anzündsätze erfolgt nach an sich bekannten Verfahren durch Sieben der trockenen oder Kneten der wasserfeuchten Mischung. Die Dosierung der wasserfeuchten Masse kann dabei durch Einstreichen der Lochplatten oder durch Strangpressen erfolgen.

## Beispiele

## Beispiel 1

Dieses Beispiel beschreibt einen Anzündsatz für einen Amboß-Anzündhüttchen bei einer Satzlademasse von 20 mg.

Eine Mischung aus 45 Gew.-Teilen Kaliumdinitrobenzofuroxanat, 5 Gew.-Teilen Tetrazen, 30 Gew.-Teilen Zinkperoxid, 15 Gew.-Teilen Zinndioxid und 5 Gew.-Teilen Titan wurde mit 22 Gew.-Teilen Wasser homogenisiert und durch Einstreichen in Lochplatten dosiert. Nach dem Einbringen in Anzündhüttchen wurde getrocknet und gepreßt.

Die erfundungsgemäße Zündstoffmischungen zeigte bei Feucht/Warm-Lagerung bei einer Temperatur von 71°C und einer Luftfeuchtigkeit von 90% im Verlauf von 7 Tagen eine bessere Stabilität als ein konventioneller Diazol-haltiger Anzündsatz. Bei der Untersuchung der Empfindlichkeit wurde kein Austreiben des Anzündhüttchens aus den Hülsen beobachtet.

## Vergleichsbeispiel 1

Eine wasserfeuchte Mischung aus 40 Gew.-Teilen Diazodinitrophenol, 15 Gew.-Teilen Tetrazen, 8 Gew.-Teilen Zinkperoxid, 35 Gew.-Teilen Glaspulver (120 bis 170 µm) und 2 Gew.-Teilen Adhesin® (Klebstoff) wurde mit einer Lademasse von 18 mg in Randfeuerhülsen 22lfB eingeschleudert.

Der Anzündsatz benötigte zur sicheren Durchzündung als Verdämmung eine Lackschicht aus 3 bis 4 mg Vinnapas® Ä50, die zur Geruchscharakterisierung 0,2 mg Vanillin enthielt.

4

## Beispiel 2

Analog Beispiel 1 wurde ein Anzündsatz für Randfeuerpatronen 22lfB, Satzlademasse 16 mg, hergestellt. Eine Mischung aus 47 Gew.-Teilen Kaliumdinitrobenzofuroxanat, 10 Gew.-Teilen Tetrazen, 8 Gew.-Teilen Zinkperoxid, 34 Gew.-Teilen Glaspulver (90 bis 200 µm) und 1 Gew.-Teil Adhesin® (Klebstoff) wurde analog Beispiel 1 laboriert.

Der Anzündsatz zündete ohne Abdecklack als Verdämmung durch und erzielte eine der handelsüblichen Munition vergleichbare Innen- und Außenballistik.

## Patentansprüche

1. Blei- und Barium-freie Anzündsätze mit Initialexplosivstoffen im Gemisch mit Sauerstoff-liefernden Substanzen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Initialexplosivstoffe aus Alkalimetall- und/oder Erdalkalimetallsalzen von Dinitrobenzofuranen und die Sauerstoff-liefernden Substanzen aus Metallperoxyden, Nitraten von Ammonium, Guanidin, Aminoguanidin, Triaminoguanidin, Dicyandiamid sowie den Elementen Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Cer und/oder mehrwertigen Metalloxiden ausgewählt sind.
2. Anzündsätze nach Anspruch 1 mit einem Anteil der Initialexplosivstoffe von 5 bis 70 Gew.-%, insbesondere 30 bis 60 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse.
3. Anzündsätze nach Anspruch 1 mit einem Anteil der Sauerstoff-liefernden Substanzen von 5 bis 70 Gew.-%, insbesondere 8 bis 60 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse.
4. Anzündsätze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallperoxid Zinkperoxid ist.
5. Anzündsätze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalloxide ausgewählt sind aus Cerdioxid, Wolframtrioxid und/oder Zinndioxid.
6. Anzündsätze nach Anspruch 1, enthaltend weiterhin Sensibilisatoren, Reduktionsmittel, Frikitionsmittel, Sekundärsprengstoffe und/oder Inertstoffe.
7. Anzündsätze nach Anspruch 6, enthaltend Tetrazen als Sensibilisator, insbesondere in einem Anteil von 0 bis 30 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse.
8. Anzündsätze nach Anspruch 6, wobei die Reduktionsmittel ausgewählt sind aus Kohlenstoff, Metallpulvern, insbesondere von Bor, Aluminium, Cer, Titan, Zirkon, Magnesium und/oder Silizium, Metallelegierungen, insbesondere Cer-Magnesium, Cer-Silizium, Titan-Aluminium, Aluminium-Magnesium, Calciumsilizid und Metallsulfiden, insbesondere Antimonsulfid und/oder Molybdänsulfid sowie Metallhydride, beispielsweise Tintanhydrid, insbesondere in einem Anteil von 0 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse.
9. Anzündsätze nach Anspruch 6, enthaltend Glaspulver als Frikitionsmittel, insbesondere in einem Anteil von 0 bis 45 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse.
10. Anzündsätze nach Anspruch 6, wobei die Sekundärsprengstoffe ausgewählt sind aus Hexogen, Oktogen und Aminoverbindungen von nitrierten Aromaten, insbesondere in einem Anteil von 0 bis 30 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse.
11. Anzündsätze nach Anspruch 6, wobei die Inert-

DE 195 40 278 A1

5

6

stoffe ausgewählt sind aus Bindemitteln, Klebstoffen, Farbstoffen, Passivatoren und/oder Mittel zur Geruchscharakterisierung, insbesondere in einem Anteil von 0 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse.

12. Anzündsätze nach Anspruch 11, wobei das Mittel zur Geruchscharakterisierung Vanillin ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65